

С 344.19

20/8

М-151

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

2917



А.Д. Макаренкова, В.И. Мороз, Э. Рупп

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

ПРОГРАММА ВЫЧИСЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ МАСС
В ИДЕНТИФИЦИРОВАННЫХ СОБЫТИЯХ

1966

2017

А.Д. Макаренкова, В.И. Мороз, Э. Рупп

ПРОГРАММА ВЫЧИСЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ МАСС
В ИДЕНТИФИЦИРОВАННЫХ СОБЫТИЯХ

4544/1 нр.

ИЗДАТЕЛЬСТВО
УЧЕБНО-НАУЧНОГО ЦЕНТРА
«ИНТЕЛЛЕКТ»

1. Назначение программы

После определения канала ядерной реакции по программе /1/ мы получаем набор уточненных параметров, характеризующих каждую из вылетевших частиц.

В тех случаях, когда целью эксперимента является вычисление эффективных масс исследуемых наборов частиц, а также их угловых характеристик обсчет события после идентификации канала реакции /1/ можно вести по настоящей программе, являющейся значительно переработанным вариантом /2/.

Настоящая программа предназначена для вычисления на машине М-20 эффективных масс и угловых характеристик всевозможных наборов частиц (резонансов). Исходные данные для программы помещены в "библиотеке идентифицированных событий" /1/ на магнитной ленте или на перфокартах. В выдаче программы /1/ для одного события присутствуют все гипотезы. В "библиотеке" есть только одна гипотеза данного события, выбранная по χ^2 .

События, обрабатываемые по настоящей программе, должны иметь не более 10 частиц, включая первичную и восстановленную программой /1/ незарегистрированную частицу. Обсчитываемые резонансы могут состоять (с учетом указанного выше ограничения) из любого числа одинаковых и разных частиц в любых сочетаниях. Программа автоматически определяет, содержится ли исследуемый набор частиц (резонанс) в идентифицированном событии и, если содержится, то каким числом различных комбинаций он может быть осуществлен. В каждой такой комбинации производится вычисление эффективной массы и угловых характеристик.

II . Размещение исходной информации

А. В группе А задается информация, показывающая, для каких типов событий (реакций) должны вычисляться эффективные массы наборов частиц (резонансов). Эта информация задается на перфокартах в виде, аналогичном /1/. Один тип ядерной реакции занимает две ячейки и имеет следующий вид:

45-37	36-31	30-38	27-22	21-18	18-13	12-10	9-4	3-1
N_1	a_1	N_2	a_2	N_3	a_3	N_4	a_4	
N_5	a_5	N_6	a_6	N_7	a_7	N_K		

N_1 - условные номера зарегистрированных (вторичных) частиц, входящих в идентифицированное событие.

a_1 - число, показывающее, сколько раз частица с условным номером N_1 встречается в данном событии.

N_K - условный номер незарегистрированной частицы, которая была восстановлена программой идентификации.

Для программы может быть задано не более 10 типов событий, после последнего события идет строчка "0" и контрольная сумма (см., образец 1"). Если требуется вычислять эффективную массу заданных наборов частиц безотносительно к типу зарегистрированного события, то в группе А пробивается только "0" и контрольная сумма (см. образец 2").

Порядок записи частиц при описании процесса может не совпадать с порядком записи процесса в "библиотеке идентифицированных событий". (Информация группы А вводится в ячейки МОЗУ с 0010 по 0034).

Б. В группе Б задается на перфокартах информация о наборах частиц, для которых программа должна вычислить эффективную массу и другие величины. Каждый набор задается в виде двух строк, форма записи аналогична записи типов ядерных реакций.

N_j - условные номера зарегистрированных (и восстановленных программой идентификации) вторичных частиц, входящих в изучаемый набор (резонанс).

a_j - число, показывающее, сколько раз частица с условным номером N_j встречается в изучаемом наборе (резонансе).

Всего задается не более 30 различных комбинаций.

После последней комбинации необходимо поставить "0" и далее КΣ (см. образец 3).

Материал группы Б занимает в МОЗУ ячейки с 2720 по 3014.

В. В группе В задаются на перфокарте константы, необходимые для работы программы. Константы задаются как указано ниже.

1. Константы в восьмеричном коде

Номер ячейки МОЗУ	Константа	Использование константы
0040	T	Признак работы программы
0041 } 0042 } 0043 }	Резерв	

2. Константы в десятичном коде

0044		M_p - масса мишени (Мэв/с ²)
0045		M_n - масса налетающей частицы (Мэв/с ²)
0046		a - константа разделения кривизны и импульса (см. сноску стр. 10).
0047		A - множитель в формуле перехода
0050 } 0051 } 0052 }	Резерв	от кривизны в $1/1$ к импульсу. (В большинстве случаев $A=1$)

КΣ - контрольная сумма

(См. образец заполнения этих перфокарт - "образец № 4").

Г. Данные "библиотеки идентифицированных событий" размещаются на магнитной ленте или в том же порядке на перфокартах.

Первая зона бобины магнитной ленты используется как "адресная книга" для остальной ее части.

В первой зоне, содержащей всегда 103 слова, где указываются номера и длины всех остальных зон этой ленты следующим образом:

000 , №_{змл} , A₂ , 0000

№_{змл} - номер зоны магнитной ленты,

A₂ - длина зоны.

После всех номеров зон и их длин стоит "семерка"^{х)}

Во второй зоне используются только первые три слова

	1 адрес	2 адрес	3 адрес
1 слово	№ бобины ;	учетный номер физиков	
2 слово	резерв ;	номер эксперимента физиков	
3 слово	резерв ;	личный признак физиков.	

Начиная с 3-й зоны идут величины, характеризующие события, по несколько событий в зоне. Событие от события отделено "семеркой".

Информация размещена в следующем порядке.

1. № пленки, № кадра, № зоны.

2. П 00 N₁a₁ N₂a₂ N₃a₃ N₄a₄

3. П 00 N₅a₅ N₆a₆ N₇a₇ N_к

Эти величины определяют тип идентифицированного события, как это описано в разделе А настоящего параграфа.

4. ----- хх)

5. 000 0000 0000 п

п - число треков в событии (включая первый и незарегистрированный).

6. ----- хх).

7. № трека и N_l ,

где N_l - условный номер частицы, оставившей этот трек. Каждая из величин занимает отдельную строку. (Для незарегистрированной частицы восстановленной программой идентификации № трека = 0).

^{х)} Содержание ячейки 7747. в ИС-2.

^{хх)} Информация таких пунктов не нужна для работы настоящей программы.

Эта группа повторяется столько раз, сколько следов имеется в событии.

8. ----- х).

9. Здесь приводятся подобранные программой идентификации^{xx)} параметры каждого из следов, включая восстановленный, если он был. Параметры идут группами по три:

β_1 - азимутальный угол,

q_1 - тангенс угла с плоскостью XOY,

K_1 или p_1 - импульс или кривизна.

Для незарегистрированной частицы, восстановленной программой идентификации, величины β_0 , q_0 , P_0 определяются программой, формирующей "библиотеку идентифицированных событий" по формулам:

$$\left. \begin{aligned} \sin \beta_0 &= \frac{P_{0y}}{\sqrt{P_{0x}^2 + P_{0y}^2}} \\ \cos \beta_0 &= \frac{P_{0x}}{\sqrt{P_{0x}^2 + P_{0y}^2}} \end{aligned} \right\} 0 \leq \beta_0 \leq 2\pi$$

$$q_0 = \frac{P_{0z}}{\sqrt{P_{0x}^2 + P_{0y}^2}}$$

$$P_0 = \sqrt{P_{0x}^2 + P_{0y}^2 + P_{0z}^2}$$

$$P_{0x} = P_1 \ell_1 - \sum_{i \neq 0; i} P_i \ell_i$$

$$P_{0y} = P_1 m_1 - \sum_{i \neq 0; i} P_i m_i$$

$$P_{0z} = P_1 n_1 - \sum_{i \neq 0; i} P_i n_i$$

х) Информация этих пунктов не нужна для работы программы.

xx) После заключительной итерации в ^{1/}, выполненной по методу Лагранжа.

$$\left. \begin{aligned}
 \ell_i &= \frac{1}{\sqrt{1+g^2 i}} \cos \beta_i \\
 m_i &= \frac{1}{\sqrt{1+q^2 i}} \sin \beta_i \\
 n_i &= \frac{qi}{\sqrt{1+qi^2}} \\
 P_i &= \left\{ \begin{array}{l} P_i \\ \frac{A\sqrt{1+q^2 i}}{K_i} \end{array} \right.
 \end{aligned} \right\} i \neq 0$$

Здесь принята общая условность - след № 1 - это след пучковой частицы, вызвавшей данное взаимодействие.

10. На магнитной ленте содержатся ошибки и корреляционные члены ошибок параметров в следующем порядке для каждого из следов:

$$(\Delta \beta_i)^2, (\Delta q_i)^2, (\Delta K_i)^2 \quad \text{или} \quad (\Delta P_i)^2, \overline{\Delta K_i \Delta K_i + 1}, \overline{\Delta K_i \Delta K_{i+2}}, \dots$$

Для незарегистрированной частицы, восстановленной программой идентификации, величины $(\Delta \beta_0)^2, (\Delta q_0)^2, (\Delta P_0)^2, \overline{(\Delta P_0 \Delta K_i)}$ определяются программой, формирующей "библиотеку идентифицированных событий" по формулам:

$$\begin{aligned}
 \overline{(\Delta P_0)^2} &= \Sigma \left(\frac{\partial P_0}{\partial \beta_i} \right)^2 (\Delta \beta_i)^2 + \Sigma \left(\frac{\partial P_0}{\partial q_i} \right)^2 (\Delta q_i)^2 + \Sigma \left(-\frac{\partial P_0}{\partial P_i} \right)^2 (\Delta P_i)^2 + \\
 &+ \Sigma \Sigma_{i \neq j} \frac{\partial P_0}{\partial P_i} \cdot \frac{\partial P_0}{\partial P_j} \cdot \frac{1}{\Delta P_i \Delta P_j} \\
 \overline{(\Delta q_0)^2} &= \Sigma \left(\frac{\partial q_0}{\partial \beta_i} \right)^2 (\Delta \beta_i)^2 + \Sigma \left(\frac{\partial q_0}{\partial q_i} \right)^2 (\Delta q_i)^2 + \Sigma \left(-\frac{\partial q_0}{\partial P_i} \right)^2 (\Delta P_i)^2 + \\
 &+ \Sigma \Sigma_{i \neq j} \frac{\partial q_0}{\partial P_i} \cdot \frac{\partial q_0}{\partial P_j} \cdot \frac{1}{(\Delta P_i \Delta P_j)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
(\Delta\beta_0)^2 &= \Sigma \left(\frac{\partial\beta_0}{\partial\beta_1} \right)^2 (\Delta\beta_1)^2 + \Sigma \left(\frac{\partial\beta_0}{\partial q_1} \right)^2 (\Delta q_1)^2 + \Sigma \left(\frac{\partial\beta_0}{\partial P_1} \right)^2 (\Delta P_1)^2 + \\
&+ \Sigma \Sigma \frac{\partial q_0}{\partial P_i} \cdot \frac{\partial q_0}{\partial P_j} \overline{\Delta P_i \Delta P_j} \\
\overline{\Delta P_0 \Delta P_1} &= \sum_{j \neq 1} \frac{\partial P_0}{\partial P_j} \overline{\Delta P_1 \Delta P_j} + \frac{\partial P_0}{\partial P_1} (\Delta P_1)^2 .
\end{aligned}$$

11. Признак конца события - "семерка" (содержимое ячейки 7747).

Указанные в 1, ... , 10 величины кодированы следующим образом:

- 1 - десятичный вид (без перевода)
- 2)
- 3) - восьмеричный вид
- 5)
- 7 - десятичный вид (без перевода)
- 9) - числа, переведенные в машинный код.
- 10)

Если данные вводятся не с магнитной ленты, а с перфокарт, то они должны быть подготовлены в таком же виде и порядке, как данные на магнитной ленте. Но после каждого события необходимо иметь КΣ. Перфокарты этой группы должны быть помещены сразу после групп А, Б, В^х).

III . Работа программы

Работа программы начинается с ввода информации с перфокарт последовательно по группам А, Б, В. Далее вводится информация первой зоны с магнитной ленты, по которой программа формирует ввод информации, содержащейся во всех, остальных зонах ленты.

По порядку работы и выполняемым операциям программа распадается на девять подпрограмм, от П1 до П9.

х) В программу в этом случае вводят добавочную карту № 98 и соответствующую контрольную сумму.

П1. Если в п.А стоит 0, то программа переходит к П2. Если в п.А заданы типы событий, для которых нужно вычислять эффективные массы, то производится сравнение с ними типа первого из событий на магнитной ленте (см. п, Г, 2 и 3).

Возможны два результата сравнения:

- 1) Если соответствия нет, то вызывается следующее событие с магнитной ленты.
- 2) Если соответствие есть, то программа переходит к П2.

П2 и П3 . В этих блоках программа выделяет информацию, относящуюся к первому следу (пучковому) и вторичным следам, необходимую для дальнейшей работы. Формируются величины:

№ трека i

N_i - условный номер частицы, относящейся к i -у треку,

β_i - азимутальный угол импульса,

α_i - угол импульса с плоскостью

P_i - импульс

$\left. \begin{matrix} \Delta \beta_i \\ \Delta \alpha_i \end{matrix} \right\}$ - угловые ошибки,

ΔP_i - ошибки импульса,

где

$$P_i = \begin{cases} \frac{x_i}{A\sqrt{1+q_i^2}} & x_i > a \\ & x_i < a \end{cases}$$

x_i - величина, стоящая в п, Г, 9) на месте K_i или P_i .

a - приведено на перфокарте (п.В)^{х)}

$$(\Delta P_i)^2 = \begin{cases} (\Delta x)^2, & \text{если } x_i > a \\ \frac{A^2}{K^2} \left[\frac{(1+q_i)^2}{K_i^2} (\Delta K_i)^2 + \frac{q_i^2}{1+q_i^2} (\Delta q_i)^2 \right] & \text{если } x_i \leq a \end{cases}$$

$\alpha_i = \arctg q_i$

$$(\Delta \alpha_i)^2 = (\Delta q_i)^2 (1+q_i^2)^{-2}$$

х) В большинстве случаев $a=1$

По данным пучкового следа вычисляется относительная скорость β_c и релятивистский фактор γ_c

$$\beta_c = \frac{P_1}{\sqrt{M_H^2 + P_1^2 + M_P}}$$

$$\gamma_c = \frac{1}{\sqrt{1 - \beta_c^2}}$$

П.5 и П.6. Формируются комбинации из следов, согласно заданным наборам в первой группе (п.Б) и эти комбинации сравнивают с исследуемым событием. Если в исследуемом событии содержатся частицы, относящиеся к первому набору, то переходим к П.7; если нет, то выбираем для проверки из (п, Б) следующий набор. Если ни один из наборов в данном событии не содержится, то переходим к обработке следующего события.

П.7. Вычисляются направляющие косинусы следов и по таблице 1 определяются массы частиц, относящиеся ко всем следам события. Выделяется вся информация, относящаяся к следам, входящим в исследуемый набор.

П. 8. Производится вычисление эффективных масс так, как это делается в разделе III, работы /2/.

Введем следующие обозначения:

i - индекс следа, принадлежащий к заданному физиком набору (см. п, Б),

σ - индекс величин, характеризующих набор в целом.

а) Энергия и импульс набора частиц (резонанса)

$$E_\sigma = \sqrt{\sum P_i^2 + M_1^2}$$

$$P_\sigma = (\sum P_{\sigma_x}^2 + P_{\sigma_y}^2 + P_{\sigma_z}^2)^{1/2}$$

$$\Delta P_\sigma = \left\{ \sum_1 \left[\left(\frac{\partial P_\sigma}{\partial \alpha_1} \right)^2 (\Delta \alpha_1)^2 + \left(\frac{\partial P_\sigma}{\partial \beta_1} \right)^2 (\Delta \beta_1)^2 + \left(\frac{\partial P_\sigma}{\partial P_1} \right)^2 (\Delta P_1)^2 \right] \right\}^{1/2}$$

$$P_{\sigma_x} = \sum P_1 \ell_1, \quad P_{\sigma_y} = \sum P_1 m_1, \quad P_{\sigma_z} = \sum P_1 n_1.$$

б) Угловые характеристики следов набора по отношению к направлению импульса резонанса в лабораторной системе.

$$\cos \theta_{1\sigma} = \ell_1 \ell_\sigma + m_1 m_\sigma + n_1 n_\sigma$$

$$P_{1\perp} = P_1 \sin \theta_{1\sigma}$$

$$\Delta P_{1\perp} = (\Delta P_1) \sin \theta_{1\sigma},$$

где

$$\ell_\sigma = \frac{P_{\sigma x}}{P_\sigma}; \quad m_\sigma = \frac{P_{\sigma y}}{P_\sigma}; \quad n_\sigma = \frac{P_{\sigma z}}{P_\sigma}$$

в) Эффективная масса W_σ и ее ошибка ΔW_σ .

$$W_\sigma = \sqrt{E_\sigma^2 - P_\sigma^2}$$

$$\Delta W_\sigma = \left\{ \sum \left[\left(\frac{\partial W_\sigma}{\partial P_1} \right)^2 (\Delta P_1)^2 + \left(\frac{\partial W_\sigma}{\partial a_1} \right)^2 (\Delta a_1)^2 + \left(\frac{\partial W_\sigma}{\partial \beta_1} \right)^2 (\Delta \beta_1)^2 \right] \right\}^{1/2}$$

г) Переход в систему центра масс исходного взаимодействия.

Обозначения:

c - индекс величины в системе центра масс исходного взаимодействия.

ℓ_k, m_k, n_k - направляющие косинусы налетающей частицы (частицы № 1)

$$P_\sigma^c = \sqrt{E_\sigma^{c2} - W_\sigma^2}$$

$$P_\sigma^c = \gamma_c (E_\sigma - \beta_c P_\sigma \cos \theta_\sigma)$$

$$P_{\sigma||}^c = \gamma_c (P_\sigma \cos \theta_\sigma - \beta_c E_\sigma)$$

$$\Delta P_{\sigma||}^c = \frac{\Delta P_\sigma}{P_\sigma} P_{\sigma||}^c$$

$$P_{\sigma\perp}^c = P_\sigma^c \sin \theta_\sigma^c, \quad \cos \theta_\sigma^c = \frac{P_{\sigma||}^c}{P_\sigma^c}$$

$$\Delta P_{\sigma\perp}^c = \frac{\Delta P_\sigma}{P_\sigma} P_{\sigma\perp}^c, \quad \cos \theta_\sigma = \ell_\sigma \ell_k + m_\sigma m_k + n_\sigma n_k.$$

Величины β_c и γ_c определены в III, п. 2, п. 3.

д) Переход в систему центра масс набора (резонанса), * - индекс величины в системе центра масс набора (резонанса)

$$\beta_0 = P_\sigma E_\sigma^{-1}, \quad \gamma_0 = E_\sigma W_\sigma^{-1}$$

$$P_{i||}^* = \gamma_0 (P_i \cos \theta_{i\sigma} - \beta_0 E_i)$$

$$\Delta P_{i||}^* = P_{i||}^* P_i^{-1} \Delta P_i$$

$$E_i^* = \gamma_0 (E_i - \beta_0 P_i \cos \theta_{i\sigma})$$

$$P_i^* = \sqrt{E_i^{*2} - M_i^2}$$

$$\cos \theta_{in}^* = P_{iy}^* P_i^{*-1}$$

$$P_{iy}^* = P_i m'_1 + \beta_0 \gamma_0 m'_\sigma \left(\frac{\gamma_0}{\gamma_0 + 1} \beta_0 P_i \cos \theta_{i\sigma} - E_i \right).$$

Азимутальный угол ϕ_σ резонанса в системе координат, связанной с направлением налетающей частицы.

$$\cos \phi_\sigma = \frac{\ell'_\sigma}{\sin \theta_\sigma}$$

$$\sin \phi_\sigma = \frac{n'_\sigma}{\sin \theta_\sigma}$$

$$\ell'_\sigma = \frac{1}{\sqrt{1 - n_k^2}} (\ell_\sigma m_k - m_\sigma \ell_k)$$

$$m'_\sigma = \cos \theta_\sigma$$

$$n'_\sigma = -\frac{n_k}{\sqrt{1 - n_k^2}} (\ell_\sigma \ell_k + m_\sigma m_k) + n_\sigma \sqrt{1 - n_k^2}.$$

Азимутальный угол $\phi_{i\sigma}$ i -й частицы относительно нормали к плоскости рождения резонанса

$$\cos \phi_{i\sigma} = \frac{A_x B_x + A_x B_x}{\sin \theta_\sigma \cdot \sin \theta_{i\sigma}}$$

$$\sin \phi_{1\sigma} = \frac{\sqrt{(A_y B_x)^2 + (A_x B_y - A_z B_z)^2 + (A_y B_z)^2}}{\sin \theta_\sigma \sin \theta_{1\sigma}}$$

$$A_x = m'_i n'_\sigma - n'_i m'_\sigma$$

$$A_y = n'_i \ell'_\sigma - \ell'_i n'_\sigma$$

$$A_z = \ell'_i m'_\sigma - m'_i \ell'_\sigma$$

$$B_y = -n'_\sigma$$

$$B_x = \ell'_\sigma$$

$$\ell'_i = \frac{1}{\sqrt{1-n_k^2}} (\ell_i m_k + m_i \ell_k)$$

$$m'_i = \cos \Phi_i = \ell_i \ell_k + m_i m_k + n_i n_k$$

$$n'_i = -\frac{n_k}{\sqrt{1+n_k^2}} (\ell_i \ell_k + m_i m_k) + n_i \sqrt{1-n_k^2}$$

е) Для двухчастичных наборов вычисляются величины

$$\cos \theta_{1i} = \ell_i \ell_{i'} + m_i m_{i'} + n_i n_{i'}$$

$$\cos \theta_{i'i} = \frac{E_i^c E_{i'}^c + P_i P_{i'} \cos \theta_{i'i} - E_i E_{i'}}{P_i P_{i'}}$$

i - первый след набора (резонанса),

i' - второй след набора (резонанса).

ж) Величины вычисляются в том случае, если $T=0$ (см. п. В, 1) (индекс η относится ко всем следам события, кроме первого)

$$\cos \theta_\eta = \ell_\eta \ell_k + m_\eta m_k + n_\eta n_k$$

$$E_\eta^c = \gamma_c [E_\eta - \beta_c P_\eta \cos \theta_\eta]$$

$$P_{\eta||} = \gamma_c (P_\eta \cos \theta_\eta - E_\eta \beta_c)$$

$$\Delta P_{\eta||}^c = P_\eta^{-1} \Delta P_\eta$$

$$P_{\eta}^c = (E_{\eta}^2 - M_{\eta}^2)^{1/2}$$

$$\cos \theta_{\eta}^c = P_{\eta}^c / (P_{\eta}^c)^{-1}$$

$$\ell'_{\eta} = (1 - n_k^2)^{-1/2} (\ell_{\eta} m_k - m_{\eta} \ell_k)$$

$$m'_{\eta} = \cos \theta_{\eta}$$

$$n'_{\eta} = \frac{n_k}{\sqrt{1 - n_k^2}} (\ell_{\eta} \ell_k + m_{\eta} m_k) + n_{\eta} \sqrt{1 - n_k^2}$$

$$P_{\eta\uparrow} = P_{\eta} \sqrt{1 - \cos^2 \theta_{\eta}}$$

$$\cos \phi_{\eta n} = \frac{\ell'_{\eta}}{\sin \theta_{\eta}}$$

$$\sin \phi_{\eta n} = \frac{n'_{\eta}}{\sin \theta_{\eta}}$$

Дополнительно вычисляются контрольные величины (для проверки правильности работы программы идентификации каналов реакций^(1/)).

$$M^2 = E^2 - P^2$$

$$E = \sqrt{P_N^2 + H_N^2 + M_P} - \sum_{\eta} E_{\eta}$$

$$P^2 = | \vec{P}_N - \sum \vec{P}_{\eta} |^2$$

$$E_N = \sqrt{M_N^2 + P_N^2}$$

п. 8. Формируем информацию для выдачи на печать.

IV. Вид информации, выдаваемой программой на печать

1. Заголовок

1 строка	№ пленки, № кадра, № зоны
2 строка } 3 строка }	Тип события, как он указан в разделе (п.А)
4 строка	

просвет

1 строка } { Номер следа
2 строка } { Условный номер частицы
- для первого следа в исследуемом наборе частиц

3 строка } { Номер следа
4 строка } { Условный номер частицы
- для второго следа в исследуемом наборе частиц.

(Эта выдача продолжается по всем следам, входящим в набор).

просвет

1 строка } Номер следа
2 строка } Условный номер частицы
- для каждого следа события, не вошедшего в исследуемый набор.

(Эта выдача продолжается по всем следам события, не входящим в набор).

2. Характеристики набора (резонанса)

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1. E_{σ} | 1. β_{σ} |
| 2. P_{σ} | 2. γ_{σ} |
| 3. ΔP_{σ} | 3. E_{σ}^{σ} |
| 4. W_{σ} | 4. P_{σ}^{σ} |
| 5. ΔW_{σ} | 5. $P_{\sigma}^{\sigma} $ |
| 6. l_{σ} | 6. $\Delta P_{\sigma}^{\sigma} $ |
| 7. m_{σ} | 7. $\text{Cos } \theta_{\sigma}^{\sigma}$ |
| 8. n_{σ} | 8. $P_{\sigma I}^{\sigma}$ |
| 9. β_0 | 9. $\Delta P_{\sigma \downarrow}^{\sigma}$ |
| 10. γ_0 | |
| 11. l'_{σ} | |
| 12. m'_{σ} | |
| 13. n'_{σ} | |
| 14. $\text{Cos } \phi_{\sigma}$ | |
| 15. $\text{Sin } \phi_{\sigma}$ | |

Просвет

3. Характеристики следов набора (резонанса) по отношению к набору.

1. $\text{Cos } \theta_{i\sigma}$
2. $P_{i\uparrow}$
3. $\Delta P_{i\perp}$
4. E_i
5. $P_{i\parallel}^*$
6. $\Delta P_{i\parallel}^*$
7. E_i^*
8. $P_{i\perp}^*$
9. $\text{Cos } \theta_i^*$
10. $\text{Cos } \theta_{i\gamma}^*$
11. $\text{Cos } \theta_{in}^*$
12. $\text{Cos } \phi_{i\sigma}$
13. $\text{Sin } \phi_{i\sigma}$

Просвет.

4. Дополнительная выдача для двухчастичных наборов.

1. $\text{Cos } \theta_{i1}$
2. $\text{Cos } \theta_{i1}^c$

Далее начинается выдача для второго набора частиц, который можно образовать из данного события. Выдача снова начинается, как показано в "1. Заголовок".

В конце каждого события печатаются , если $T=0$, следующие величины:

- | | | |
|----------|---------------|-----------------------------|
| 1 строка | } Тип события | № пленки, № кадра, № зоны |
| 2 строка | | |
| 3 строка | | |
| 4 строка | | Номер зоны магнитной ленты. |

Характеристики всех следов события (кроме пучкового) в системе центра масс исходного взаимодействия

1. ℓ'_{η}
2. m'_{η}
3. n'_{η}
4. $\text{Cos } \phi_{\eta n}$
5. $\text{Sin } \phi_{\eta n}$
6. β_c
7. γ_c

8. E_{η}^c
9. P_{η}^c
10. $P_{\eta}^c ||$
11. $\Delta P_{\eta}^c ||$
12. $\text{Cos } \theta_{\eta}^c$
13. $P_{\eta \perp}$

(Эта выдача повторяется для всех следов события).

Дополнительная выдача

1. E_N
2. E
3. P^2
4. M^2

(Следы идут в том порядке, как это указано в последней выдаче для набора частиц).

П.9. Содержит несколько добавлений, печать программы и печать РЯ.

Предусмотрена возможность специальными карточками исключить часть печати.

Авторы выражают благодарность Г.Н. Тентюковой, А.Ф. Лукьянцеву за помощь в работе и А.А. Кузнецову и Н.Н. Мельниковой за постоянный интерес.

Л и т е р а т у р а

1. З.М. Иванченко, А.Ф. Лукьянцев, В.И. Мороз, А.Д. Макаренко, Г.Н. Тентюкова. Программа идентификации каналов реакций. Препринт ОИЯИ № Р-2399, Дубна 1965.
2. Р.М. Джабар-заде, В.И. Мороз, А.В. Никитин, А.И. Родионов, Э. Рупп, Ю.А. Троян, Б.А. Шахбазян. Программа "Вычисление эффективных масс". Препринт ОИЯИ, № 1957, Дубна 1965.

Рукопись поступила в издательский отдел
1 сентября 1966 г.

Г р у п п а А

Исследуемые типы событий

			0310	5III	2000	} $P\bar{J}-K^{\circ}K^{\circ}$	
			0000				
			0310	5III	1000	} $P\bar{J}-K^{\circ}(K^{\circ})$	
			0000		0110		
			0110	5III	1000	} $P^{+}\bar{J}-K^{\circ}(A^{\circ})$	
					0140		
			0000				5
			получить	$K\Sigma$			6
							7
							8
							9
							10
							11
							12

Г р у п п а А

Обрабатываются все события

			0000				
		$K\Sigma$	0000				2
							3
							4
							5
							6
							7
							8
							9
							10
							11
							12

Г р у п п а Б

Запись наборов частиц, для которых программа должна вычислить эффективную массу

		0310	5100		} $\bar{p}\pi^-$		
		0000					2
		1110	3100		} $K^0 p$		
		0000					3
		0310	5111	1000	} $\pi^- p K^0$		
		0000					4
		0511	1200		} $\pi K^0 K^0$		
		0000					5
		0000				6	
		п о л у ч и т ь			$K\Sigma$		7
						8	
						9	
						10	
						11	
						12	

Г р у п п а В

Константы

		0000			$T = 0$		
		0000			} Резерв	2	
		0000					3
		0000					4
		03	938	200		$M_p = 938,2 \text{ Мэв}$	5
		03	139	600	$M_n = 139,6 \text{ Мэв}$	6	
		01	100		$\alpha = 1$	7	
		01	100		$A = 1$	8	
		000			} Резерв	9	
		000					10
		000					11
		п о л у ч и т ь			$K\Sigma$		12

Т а б л и ц а 1

Условные номера элементарных частиц, которые входят в запись идентифицированных событий

Частица	Условный номер	Масса Мэв/c ²	Частица	Условный номер	Масса Мэв/c ²
π^+	01	139,59	Σ^0	15	1191,50
K^+	02	493,90	γ	16	0,0
p	08	938,213	e^-	17	0,510876
Σ	04	1189,40	e^+	20	0,510876
π^-	05	139,59	\bar{p}	21	938,213
K^-	06	493,90	\bar{K}	22	939,507
Σ^-	07	1195,96	\bar{K}^0	23	1115,96
ρ^0	10	185,00	$\bar{\Sigma}^+$	24	1189,40
K^0	11	497,80	$\bar{\Sigma}^0$	25	1191,50
\bar{K}^0	12	497,80	$\bar{\Sigma}^-$	26	1195,96
n	13	939,507	\bar{E}^0	27	1311,00
Λ^0	14	1115,36	E^-	30	1315,40